

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :

G01R 33/038

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/37954

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

29. Juni 2000 (29.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/10045

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Dezember 1999  
(17.12.99)(30) Prioritätsdaten:  
198 58 826.7 19. Dezember 1998 (19.12.98) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):  
MICRONAS INTERMETALL GMBH [DE/DE];  
Hans-Bunte-Strasse 19, D-79108 Freiburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): IGEL, Günter [DE/DE];  
Scharnhorststrasse 32, D-79331 Teningen (DE). SIEBEN,  
Ulrich [DE/DE]; Kronengasse 7, D-79276 Reute (DE).  
GIEHL, Jürgen [DE/DE]; Lindenaustasse 8, D-79199  
Kirchzarten (DE).(74) Anwalt: WESTPHAL, MUSSGNUMG & PARTNER; Wald-  
strasse 33, D-78048 Villingen-Schwenningen (DE).(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

## Veröffentlicht

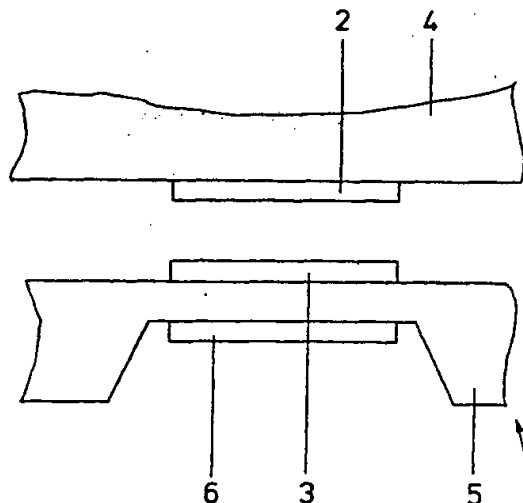
*Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.*

(54) Title: CAPACITIVE MAGNETIC FIELD SENSOR

(54) Bezeichnung: KAPAZITIVER MAGNETFELDSENSOR

## (57) Abstract

The invention relates to a capacitive magnetic field sensor. This sensor is provided with a first electrode (2) and a second electrode (3) which are interspaced and which form a measuring capacity. The first electrode (2) is arranged on a first substrate body (4), and the second electrode (3) is arranged on a second substrate body (5), whereby the second substrate body (5) is configured as a deformable membrane in the vicinity of the second electrode (3). A magnetic body (6) is arranged in the vicinities of the second electrode (3) and of the membrane, and is connected in a rigid manner to the membrane and to the second electrode (3). By virtue of this rigid connection, the influence of an external magnetic field on the magnetic body not only provokes a displacement of the magnetic body (6) but, by being connected in a fixed manner to the membrane and to the second electrode (3), provokes a displacement of the same. The displacement of the second electrode (3) alters the distance to the first electrode (2) and thus the measuring capacity, which acts as a measure for the externally applied magnetic field. The capacitive magnetic field sensor is characterized by having a very small overall size, a high level of mechanical stability, and a low dependence on temperature.



## Beschreibung

## Kapazitiver Magnetfeldsensor

5 Es sind eine Vielzahl von Magnetfeldsensoren bekannt, die auf den Hall- oder den magnetoresistiven Effekt zurückgreifen. Diese Magnetfeldsensoren zeigen eine extreme Temperaturabhängigkeit, weshalb sie für hochgenaue Anwendungsbereiche entweder wenig geeignet sind oder sehr aufwendige elektronische  
10 oder elektrische Temperaturkorrekturen erforderlich machen.

Weiterhin sind kapazitive Sensoren zur Messung von Drücken oder Beschleunigungen gebräuchlich. Sie erweisen sich regelmäßig als mechanisch sehr stabil und von sehr geringen Aus-  
15 maßen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Magnetfeldsensor zu schaffen, welcher weniger von störenden Temperatureffekten abhängig ist.  
20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der erfindungsgemäße kapazitive Magnetfeldsensor zeigt zwei  
25 Elektroden, welche voneinander beabstandet sind und eine Messkapazität bilden. Dabei ist die erste Elektrode auf einem ersten Substratkörper und die zweite Elektrode auf einem zweiten Substratkörper angeordnet, wobei der zweite Substratkörper im Bereich der zweiten Elektrode als verformbare Membran ausgebildet ist und einen magnetischen Körper aufweist, der mit der  
30 Membran und der zweiten Elektrode starr verbunden ist. Wird der magnetische Körper durch ein äußeres Magnetfeld in eine geänderte Lage verbracht, so wird diese Lageveränderung über die starre Verbindung zwischen dem magnetischen Körper, der  
35 Membran und der zweiten Elektrode auf diese zweite Elektrode übertragen und dadurch der Abstand zwischen den beiden Elektroden verändert, so dass sich die Messkapazität des Sensors

abhängig vom äußeren Magnetfeld verändert. Damit ist eine sichere Messung der Magnetfeldstärke über die Veränderung der kapazitiven Eigenschaften des Sensors gegeben. Durch diese Art des Aufbaus des Magnetfeldsensors gelingt es, die Temperaturabhängigkeit wesentlich zu reduzieren, da hier die elastischen Eigenschaften des kapazitiven Sensors wesentlich geringeren Temperaturabhängigkeiten unterliegen als die aus dem Stand der Technik bekannten Hall- oder magnetoresistiven Effekte. Weiterhin erweist sich der erfindungsgemäße kapazitive Magnetfeldsensor sowohl als mechanisch sehr stabil und wenig anfällig als auch von sehr geringen räumlichen Ausmaßen.

Vorteilhafte Ausführungen des kapazitiven Magnetfeldsensors sind in den Unteransprüchen dargestellt. Insbesondere erweist es sich als besonders vorteilhaft, die zweite Elektrode und die magnetischen Körper auf verschiedenen Seiten der Membran anzuordnen, wodurch eine mechanische oder elektrische direkte Beeinflussung des magnetischen Körpers durch die zweite Elektrode aufgrund der sie trennende Membran ausgeschlossen ist. Ebenso erweist sich durch diese vorteilhafte Anordnung auch die Herstellung des Sensors als wesentlich einfacher, da beide Seiten der Membran unterschiedlichen Fertigungsverfahren unterliegen können, die sich durch die mechanische Trennung mittels der Membran wechselseitig nicht beeinflussen oder stören können.

Damit gelingt es, den Fertigungsverfahren des kapazitiven Magnetfeldsensors zu vereinfachen und kostengünstig zu gestalten.

30

Vorzugsweise ist der magnetische Körper als dünne, plane, Schicht aufgebaut, welche flächig mit der Membran verbunden ist. Durch diese flächige Verbindung entsteht eine sehr steife Anordnung aus einem schichtförmigen magnetischen Körper, Membran und zweite Elektrode, wodurch die mechanische Temperaturabhängigkeit der Eigenschaften des kapazitiven Sensors durch den starren Aufbau der verschiedenen Materialien deutlich ver-

35

ringert ist. Weiterhin läßt sich diese Schicht sehr einfach in der Art eines elektrochemischen Depositionsprozesses, vergleichbar dem Prozess zur Aufbringung von Leiterbahnen auf Leiterplatten, aufbringen, was eine definierte Schichtstärke auf einfache Weise ermöglicht. Damit ist gewährleistet, dass eine definierte Menge an magnetischem Material für den magnetischen Körper verwendet wird, der ausreicht, eine deutliche und damit ausreichende Beeinflussung der Lage des magnetischen Körpers durch ein externes Magnetfeld zu bewirken und dadurch die Magnetfeldstärke zu bestimmen. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei die Verwendung von ferromagnetischem Material herausgestellt, das durch eine entsprechende Auslegung der Dispositionsverfahren auf sehr einfache und sichere Art aufgebracht werden kann.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des kapazitiven Magnetfeldsensors ist in wenigstens einem der Substratkörper eine elektronische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale integriert. Diese Integration erfolgt in der Art eines integrierenden Schaltkreises. Damit ist gewährleistet, dass neben dem extrem kompakten Aufbau des kapazitiven Sensors mit der Anordnung zur Auswertung der Messsignale auch eine elektronisch sehr vorteilhafte Anordnung gegeben ist, die sich insbesondere durch geringe Verlustleistungen auf dem Weg vom eigentlichen kapazitiven Magnetfeldsensor zu der Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale auszeichnet und dadurch auch ein besonders gutes Signalrauschverhältnis zeigt und dadurch eine sehr differenzierte Auswertung und Darstellung der Magnetfeldstärke ermöglicht. Mithin erweist sich dieser erfindungsgemäße kapazitive Magnetfeldsensor als überaus kompakter und sehr hochauflösender sicherer Magnetfeldsensor. Derartige Sensoren sind insbesondere in der Automobilindustrie von besonderer Bedeutung, wo regelmäßig nur ein sehr begrenztes Raumangebot zur Verfügung steht.

Vorzugsweise wird die elektronische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale in dem ersten Substratkörper unterhalb der

darauf angebrachten Elektrode angeordnet. Dieser Aufbau in dem mechanisch steifen, nicht beweglichen ersten Substratkörper gewährleistet auch eine mechanisch wenig anfällige elektronische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale, was den Einsatzbereich dieses kapazitiven Magnetfeldsensors wesentlich erweitert und ihn insbesondere für die Automobilindustrie oder Luftfahrtindustrie tauglich macht.

Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, die elektronische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale aufzuteilen und getrennt in die zwei verschiedenen Substratkörper anzuordnen. Auch hier wird die elektronische Anordnung vorzugsweise in der Art eines integrierten Schaltkreises ausgebildet. Durch diese Aufteilung lassen sich elektronische Funktionsgruppen wie Verstärkeranordnung, Auswertungseinheiten oder Steuerungseinheiten voneinander elektronisch entkoppeln und dadurch ein Übersprechen von der einen Funktionsgruppe in die andere Funktionsgruppe verhindern. Damit lassen sich gerade im Fall von sehr schwachen Signalen mit insbesondere schlechtem Signalrauschverhältnis dennoch sehr aussagekräftige Messergebnisse für die Feldstärke berechnen und darstellen, da nun eine Verschlechterung der Messergebnisse aufgrund eines Übersprechens bei der Verstärkung, der Auswertung u.s.w. durch diese Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale deutlich reduziert sind.

Als besonders geeignet hat sich herausgestellt, den kapazitiven Magnetfeldsensor so auszubilden, dass wenigstens eine der Elektroden durch Leiterbahnen auf dem jeweiligen Substrat ausgebildet sind, die vorzugsweise Teil der elektronischen Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale sind. Durch diese Ausbildung lassen sich die Elektroden sehr einfach herstellen und in ihrer Form und Ausmaß den jeweiligen Bedürfnissen spezifisch anpassen, wodurch eine den jeweiligen Bedürfnissen angepasster, sehr kompakter, sehr sicher funktionierender und aussagekräftiger kapazitiver Magnetfeldsensor gegeben ist. Insbesondere gelingt es auch gerade bei der Benutzung der Lei-

terbahn der elektronischen Anordnung einerseits als Elektrode und andererseits als elektronisches Element der Anordnung eine sehr hohe Integration der Gesamtanordnung zu schaffen und diese Leiterbahn synergetisch zu nutzen.

5

Ein besonders vorteilhafter kapazitiver Magnetfeldsensor zeigt eine Elektrode, die durch eine räumliche Strukturierung in der Lage ist, die räumliche Zuordnung der Elektroden zueinander über den reinen Abstand hinaus weitergehend räumlich aufzulösen. Dadurch gelingt es neben der reinen Darstellung der Magnetfeldstärke auch die Orientierung des Magnetfeldes oder die zeitliche bzw. räumliche Veränderung des Magnetfeldes durch die ortsauflösende Messung darzustellen und dem Benutzer zur Verfügung zu stellen. Dieser Aspekt kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn die beiden Elektroden durch einen äußeren Einfluss, z. B. Verlauf des Magnetfeldes oder zeitliche bzw. räumliche Veränderung des Magnetfeldes, nicht parallel zueinander angeordnet sind, sondern in einem Winkel zueinander stehen und dieser sich durch die flexible Ausbildung der Membran verändert und/oder die Elektroden zueinander verschoben werden. Derartige Veränderungen erweisen sich für den Benutzer des kapazitiven Magnetfeldsensors als sehr nützlich, da er eine weitere Information über das zeitliche bzw. räumliche Verhalten des externen Magnetfeldes erhält. Derartige Aussagen lassen insbesondere Schlüsse auf die weitere Ansteuerung und/oder Verstärkung der Messsignale zu. Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, die elektronische Anordnung zur ortsauflösenden Verarbeitung der Messsignale der räumlich strukturierten Elektrode entsprechend der elektronischen Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale in einer oder in beiden Substraten anzuordnen. Auch hier erweist sich diese Anordnung als sowohl fertigungstechnisch als auch im Hinblick auf die Kompaktheit des kapazitiven Magnetfeldsensors wie auch auf dessen mechanische Stabilität als besonders vorteilhaft.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

In Figur 1 schematischer Aufbau des kapazitiven Magnetfeldsensors 1 gezeigt. Der kapazitive Magnetfeldsensor 1 zeigt eine erste Elektrode 2, die auf einem ersten Substratkörper 4 angeordnet ist. Der ersten Elektrode 2 ist eine zweite Elektrode 3 zugeordnet, die von dieser beabstandet angeordnet ist und auf einem zweiten Substratkörper 5 angebracht ist. Der zweite Substratkörper 2 ist im Bereich der zweiten Elektrode 3 als Membran ausgebildet. Dadurch kann sich der Abstand zwischen den beiden Elektroden 2 und 3 abhängig von der Art und damit von der Härte der Membran bei Einwirkung einer Kraft auf die Membran mehr oder weniger stark aneinander annähern oder voneinander entfernen. Bei dem kapazitiven Magnetfeldsensor 1 ist auf der Rückseite der Membran, also auf der der zweiten Elektrode 3 abgewandten Seite, ein magnetischer Körper 6 angeordnet, der abhängig von einem äußeren Magnetfeld eine definierte Kraft auf die Membran bringt und dadurch die Membran mit der zweiten Elektrode 3 auslenkt und dadurch den Abstand zwischen den beiden Elektroden 2 und 3 verändert. Diese Abstandsänderung bewirkt eine Änderung der Kapazität der Anordnung aus den beiden Elektroden 2 und 3, die durch eine hier nicht dargestellte Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale in dem ersten Substrat 4 verstärkt und ausgewertet wird. Damit ist eine Möglichkeit geschaffen, die Feldstärke des externen Magnetfeldes über die besondere Ausbildung des kapazitiven Magnetfeldsensors sehr sicher zu messen, ohne dass starke Temperaturabhängigkeiten durch das erfindungsgemäß realisierte Konzept des Magnetfeldsensors zum Tragen kommt.



## Bezugszeichenliste

- |   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|   | 1 | Kapazitiver Magnetfeldsensor |
|   | 2 | erste Elektrode              |
| 5 | 3 | zweite Elektrode             |
|   | 4 | erster Substratkörper        |
|   | 5 | zweiter Substratkörper       |
|   | 6 | magnetischer Körper          |

## Patentansprüche

1. Kapazitiver Sensor (1) mit einer ersten Elektrode (2) und einer zweiten Elektrode (3), welche von einander beabstandet sind und eine Messkapazität bilden, wobei die erste Elektrode (2) auf einem ersten Substratkörper (4) und eine zweite Elektrode (3) auf einem zweiten Substratkörper (5) angeordnet sind und der zweite Substratkörper (5) im Bereich der zweiten Elektrode (3) als verformbare Membran ausgebildet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass im Bereich der zweiten Elektrode (3) und der Membran ein magnetischer Körper (6) angeordnet ist, der mit der Membran und der zweiten Elektrode (3) so verbunden ist, dass eine durch ein äußeres Magnetfeld induzierte Lageveränderung des magnetischen Körpers (6) zu einer Lageveränderung der zweiten Elektrode (3) über die Membran führt und diese zu einer Kapazitätsänderung führt.

2. Kapazitiver Sensor nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die zweite Elektrode (3) und der magnetische Körper (6) auf gegenüberliegenden Seiten der Membran angeordnet sind.

3. Kapazitiver Sensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der magnetische Körper (6) als dünne Schicht ausgebildet ist.

4. Kapazitiver Sensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der magnetische Körper (6) ferromagnetisches Material aufweist.

5. Kapazitiver Sensor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass in wenigstens einem der Substratkörper (4, 5) eine elektronische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale integriert ist.

6. Kapazitiver Sensor nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass die elektro-  
nische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale in dem er-  
sten Substratkörper unterhalb der darauf angeordneten Elek-  
trode angeordnet ist.

7. Kapazitiver Sensor nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass ein erster  
Teil der elektronischen Anordnung zur Verarbeitung der Mess-  
signale in dem ersten Substratkörper (4) und ein zweiter Teil  
der elektronischen Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale  
in dem zweiten Substratkörper (5) angeordnet ist.

8. Kapazitiver Sensor nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass die elektro-  
nische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale signalver-  
stärkende Elemente aufweist.

9. Kapazitiver Sensor nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass die elektro-  
nische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale Elemente zur  
Signalansteuerung aufweist.

10. Kapazitiver Sensor nach einem der Ansprüche 5 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens  
eine der Elektroden aus einer oder mehreren Leiterbahnen  
gebildet ist.

11. Kapazitiver Sensor nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter-  
bahn Teil der elektronischen Anordnung zur Verarbeitung der  
Messsignale ist.

12. Kapazitiver Sensor nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens  
eine Elektrode (2, 3) zur ortsauflösenden Messung räumlich  
strukturiert ausgebildet ist.

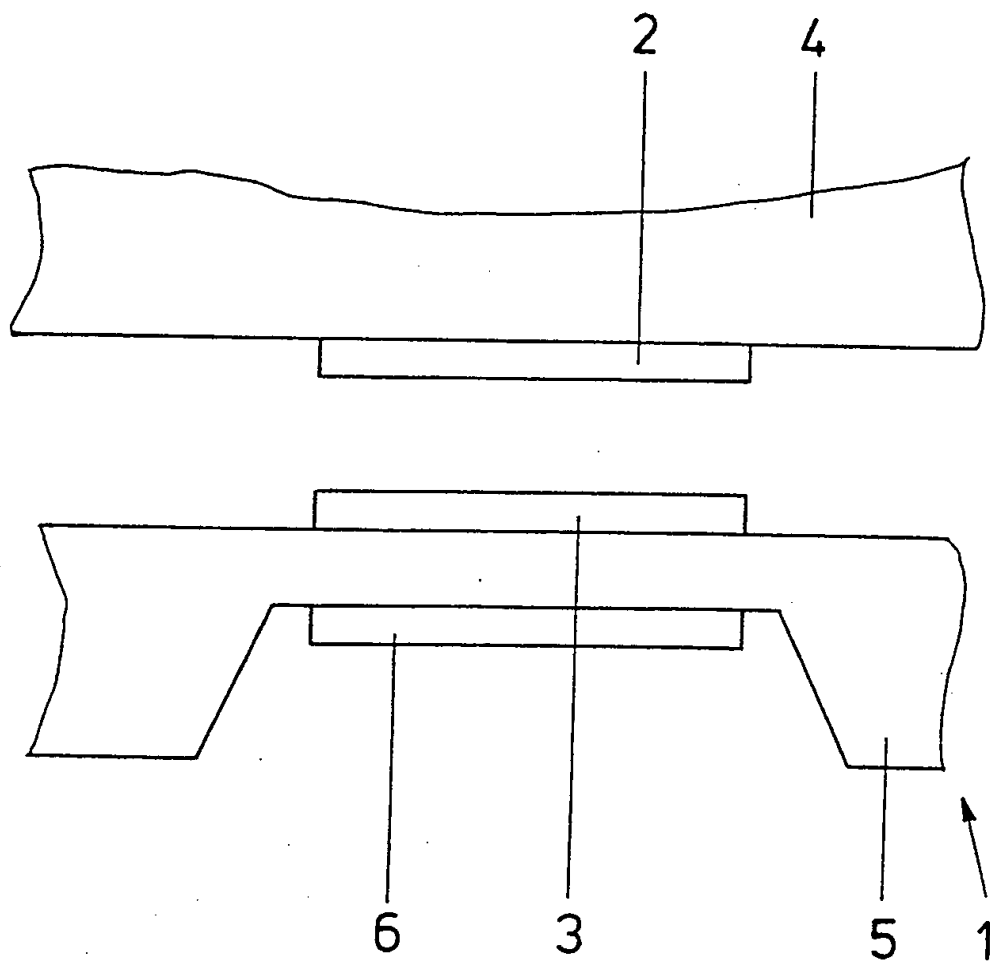
13. Kapazitiver Sensor nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (2, 3) zueinander parallel angeordnete, streifenförmige Elemente aufweist.

5

14. Kapazitiver Sensor nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Anordnung zur Verarbeitung der Messsignale Elemente zur Verarbeitung der ortsauflösenden Messung umfasst.

10

FIG 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/10045

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01R33/038

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01R G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 639 973 A (OKADA KAZUHIRO) 17 June 1997 (1997-06-17) column 5, line 49 - line 54 column 25, line 30 - line 39 figures 1,11	1,2,5,8, 9,12-14
X	AYELA F ET AL: "A micromachined silicon magnetometer" SENSORS AND ACTUATORS A,CH,ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, vol. 61, no. 1-3, 1 June 1997 (1997-06-01), pages 339-341, XP004092245 ISSN: 0924-4247 page 339, left-hand column; figure 1 -/--	1,3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 May 2000

Date of mailing of the international search report

11/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Häusser, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 99/10045

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 036 286 A (HOLM-KENNEDY JAMES W. ET AL) 30 July 1991 (1991-07-30) column 1, line 23 - line 39 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/10045

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5639973	A	17-06-1997	JP 2841240 B	24-12-1998
			JP 4148833 A	21-05-1992
			JP 4249726 A	04-09-1992
			US 5531002 A	02-07-1996
			US 5406848 A	18-04-1995
			US 5811693 A	22-09-1998
			DE 69126501 D	17-07-1997
			DE 69126501 T	25-09-1997
			EP 0480471 A	15-04-1992
			EP 0767363 A	09-04-1997
			US 5421213 A	06-06-1995
US 5036286	A	30-07-1991	NONE	



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01R33/038

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01R G01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 639 973 A (OKADA KAZUHIRO) 17. Juni 1997 (1997-06-17) Spalte 5, Zeile 49 - Zeile 54 Spalte 25, Zeile 30 - Zeile 39 Abbildungen 1,11	1,2,5,8, 9,12-14
X	AYELA F ET AL: "A micromachined silicon magnetometer" SENSORS AND ACTUATORS A,CH,ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, Bd. 61, Nr. 1-3, 1. Juni 1997 (1997-06-01), Seiten 339-341, XP004092245 ISSN: 0924-4247 Seite 339, linke Spalte; Abbildung 1 -/-	1,3

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Mai 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Häusser, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 5 036 286 A (HOLM-KENNEDY JAMES W ET AL) 30. Juli 1991 (1991-07-30)            Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 39            -----</p>	1

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10045

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5639973 A	17-06-1997	JP 2841240 B	24-12-1998
		JP 4148833 A	21-05-1992
		JP 4249726 A	04-09-1992
		US 5531002 A	02-07-1996
		US 5406848 A	18-04-1995
		US 5811693 A	22-09-1998
		DE 69126501 D	17-07-1997
		DE 69126501 T	25-09-1997
		EP 0480471 A	15-04-1992
		EP 0767363 A	09-04-1997
		US 5421213 A	06-06-1995
US 5036286 A	30-07-1991	KEINE	